

Inhalt

Vorwort zur deutschen Ausgabe	11
Vorwort zur englischen Ausgabe	13
Danksagung	15
Einheiten, Symbole und allgemeine Informationen	16
1. Einführung: Der Boden in der natürlichen und der vom Menschen gestalteten Umwelt	19
1.1 Einige Definitionen	21
1.2 Der Boden als Bestandteil von Ökosystemen	22
1.3 Böden in geologischen Zeiträumen	24
1.4 Böden und Menschen	25
1.5 Böden und Umweltverschmutzung	29
1.6 Zusammenfassung	31
I. Bodeneigenschaften und -prozesse	33
2. Die Bestandteile des Bodens	35
2.1 Einleitung	35
2.2 Körnung und Bodengefüge	36
2.3 Lagerungsdichte und Porenvolumen	39
2.4 Bodenwasser	42
2.5 Die Bodenlösung	46
2.6 Bodenluft	48
2.7 Mineralische Bodenbestandteile	50
2.8 Organische Bodenbestandteile	53
2.9 Chemische Elemente im Boden	56

2.10	Wechselwirkungen zwischen Bodenbestandteilen	57
2.11	Zusammenfassung	57
3.	Entwicklung von Böden	59
3.1	Einleitung	59
3.2	Gesteine und Gesteinsverwitterung	60
3.3	Die Produkte der Verwitterung	62
3.4	Zufuhr und Abbau organischen Materials	64
3.5	Prozesse der Bodenentwicklung	66
3.6	Faktoren der Bodenentwicklung	71
3.7	Bodenklassifikation	74
3.8	Zusammenfassung	76
4.	Sorptionseigenschaften von Böden	77
4.1	Elektrisch geladene Oberflächen	77
4.2	Austauschbare Kationen und Kationenaustauschkapazität	80
4.3	Die diffuse Schicht	83
4.4	Merkmale des Kationenaustauschs	85
4.5	Selektivität der Kationenadsorption	87
4.6	Anionenadsorption	88
4.7	Adsorption organischer Moleküle	89
4.8	Sorption von Gasen	89
4.9	Zusammenfassung	90
5.	Organismen und Bodenprozesse	91
5.1	Einleitung	91
5.2	Organisches Material: Quellen und Abbau	93
5.3	Bodenfauna	95
5.4	Bodenmikroorganismen	100
5.5	Biologische Stickstoff-Fixierung	104
5.6	Ammonifikation und Nitrifikation	107
5.7	Denitrifikation	109
5.8	Oxidation und Reduktion	111
5.9	Zusammenfassung	112
6.	Transport von Wasser, Luft, gelösten Stoffen und Wärme im Boden	114
6.1	Einleitung	114
6.2	Grundlagen	115
6.3	Wassertransport	119
6.4	Infiltration und Perkolation des Wassers	120
6.5	Evaporation des Wassers vom Boden	123

6.6	Transpiration der Pflanzen	124
6.7	Diffusion von Gasen	125
6.8	Transport gelöster Stoffe	127
6.9	Bodentemperatur und Wärmeleitung	129
6.10	Zusammenfassung	132
II. Böden in ihrer Beziehung zur Umwelt		133
7.	Der Boden als Medium des Pflanzenwachstums	135
7.1	Einleitung	135
7.2	Entwicklung und Wachstum von Pflanzen	136
7.3	Faktoren, die das Wurzelwachstum begrenzen	142
7.4	Wasserbedarf der Pflanzen	146
7.5	Nährstoffbedarf der Pflanzen	150
7.6	Die Rhizosphäre	152
7.7	Mykorrhizen	154
7.8	Nährstoffe in natürlichen Ökosystemen	157
7.9	Zusammenfassung	163
8.	Bodenbedingungen und Pflanzenproduktion	164
8.1	Einleitung	164
8.2	Bodenbearbeitung	165
8.3	Nährstoffversorgung	168
8.4	Einsatz mineralischer Düngemittel	169
8.5	Wichtige mineralische Düngemittel	177
8.6	Organisches Material und organische Düngemittel	182
8.7	Nährstoffbilanzen	186
8.8	Wasser	188
8.9	Pflanzenproduktion in regenarmen Gebieten	189
8.10	Bewässerung	191
8.11	Zusammenfassung	194
9.	Bodenversauerung	195
9.1	Einleitung	195
9.2	pH-Wert und Pufferung	196
9.3	pH-Wert und Pufferkapazität des Bodens	199
9.4	Basensättigung	201
9.5	Prozesse der Bodenversauerung	202
9.6	Auswirkungen der Bodenacidität auf Pflanzen	208
9.7	Saurer Regen	209
9.8	Versauerung von Ökosystemen	213

9.9	Wirkungen atmosphärischer Säuren und Säurebildner auf die Umwelt	216
9.10	Zusammenfassung	218
10.	Schwermetalle und Radionuklide im Boden	219
10.1	Einleitung	219
10.2	Schwermetalle: Definition	220
10.3	Schadelemente im Boden	220
10.4	Anreicherung in Pflanzen	227
10.5	Vier Schadelemente: Cadmium, Blei, Zink und Fluor	230
10.6	Behandlung kontaminierter Böden	234
10.7	Radionuklide	235
10.8	Radionuklide in der Umwelt	236
10.9	Radionuklide im Boden	238
10.10	Zusammenfassung	241
11.	Böden, Atmosphäre, globale Erwärmung und Ozonloch	242
11.1	Einleitung	242
11.2	Physikalische Eigenschaften der Atmosphäre	243
11.3	Chemische Eigenschaften der Atmosphäre	244
11.4	Wärmestrahlung	246
11.5	Strahlungsaktive Gase	247
11.6	Kohlendioxid	250
11.7	Methan	254
11.8	Lachgas und Stickstoffmonoxid	257
11.9	Weitere Gase	260
11.10	Veränderung des Weltklimas	261
11.11	Auswirkungen des weltweiten Temperaturanstiegs auf die Böden	262
11.12	Zusammenfassung	264
12.	Erosion und Bodenschutz	266
12.1	Einleitung	266
12.2	Natürliche Erosion	267
12.3	Das Umweltproblem	267
12.4	Wasserosion	270
12.5	Winderosion	276
12.6	Physikalische Gesetzmäßigkeiten	278
12.7	Ursachen der beschleunigten Erosion	278
12.8	Bodenschutz	279
12.9	Zusammenfassung	282

13. Böden in der Umwelt: Probleme und Lösungen	284
13.1 Einleitung	284
13.2 Nitrat: Quellen und Gesundheitsrisiko	286
13.3 Eutrophierung von Oberflächengewässern	290
13.4 Pflanzenschutzmittel	290
13.5 Bodendegradation	299
13.6 Dürre	301
13.7 Steigerung der Nutzpflanzenerträge	303
13.8 Biologische Landwirtschaft	305
13.9 Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit	307
13.10 Optimale Bodennutzung	310
13.11 Zusammenfassung	312
Weiterführende Literatur	315
Index	322